EVOLUÇÃO DO USO DO SOLO E AS CONSEQUENCIAS AMBIENTAIS NA MICROBACIA HIDROGRAFICA DO RIBEIRÃO CAMBÉ – LONDRINA – PARANÁ

Gislaine Garcia de FARIA[1]

RESUMO

Através da análise comparativa das formas de uso e ocupação do solo nos anos de 1970, 1980 e 1999, foi possível discorrer sobre as transformações na paisagem da área drenada pela microbacia hidrográfica do Ribeirão Cambe localizado na cidade de Londrina-Pr. A expansão urbana ocorrida na área se deu em um curto período (30 anos) uma vez que ainda em 1970 a área configurava-se como uma paisagem predominantemente rural. A rápida expansão foi impulsionada, sobretudo, pelas transformações relacionadas a políticas agrícolas que substituíram as culturas de café por culturas cerealistas rotativas, que por sua vez são altamente dependentes de insumos e mecanização. Este fator somado também as consecutivas geadas, desencadearam altos contingentes populacionais em direção as cidades. Este momento marcou as fases mais acentuadas de expansão urbana e industrial na cidade de Londrina e conseqüentemente na área de estudo. Estas concentrações ampliaram-se e ao atingir seu ponto máximo estabeleceram novas configurações da paisagem. Essa nova estruturação dos espaços urbanos somados a falta de um planejamento racional, não aconteceram sem grandes transformações no ambiente, o que vem significando efeitos indesejáveis para a qualidade de vida de seus habitantes e para manutenção da paisagem. O rápido processo de urbanização e conseqüente implantação de equipamentos urbanos na área de estudo, delinearam amplas modificações ambientais que se traduzem em áreas de usos transgressivos à legislação ambiental (Federal, Estadual e Municipal), situações de degradação de diversos elementos componentes da paisagem e uso indiscriminado de suas águas para o lançamento de efluentes não tratados, apresentando, conseqüentemente, altos índices de poluição hídrica. A sistemática do trabalho adotada para tal estudo envolveu os procedimentos difundidos por Ross (1994), que consistiu em uma análise integrada através de um levantamento dos tipos de uso e ocupação do solo, sua dinâmica e evolução ao longo do tempo, os níveis de intervenções decorrentes, as transgressões à legislação e as conseqüências ao ambiente natural e à qualidade de vida da população. A partir das constatações das conseqüências ambientais observadas na área, confeccionamos uma carta síntese de Derivações Ambientais, que segundo Ross (1995) envolve basicamente uma análise sintética sobre os tipos de intervenções feitos pelo homem nos sistemas naturais. Esse produto se caracteriza por revelar os conflitos entre os usos inadequados dos recursos naturais, conflitos entre diferentes usos de recursos, ou ainda conflitos entre os usos e a legislação ambiental incidente. A análise comparativa por décadas da área atende aos objetivos gerais deste trabalho, que também buscou reunir o maior número de dados tendo como apoio tecnológico os SIGs (Sistemas de Informação Geográficas), tornando-os disponíveis as etapas de planejamento e manejo dos recursos hídricos da microbacia em desenvolvimento pelo COPATI – Consórcio Intermunicipal para Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi.

INTRODUÇÃO:

O século XX representou o período no qual a sociedade atingiu sua mais forte característica urbano-industrial. No Brasil a urbanização apresentou um ritmo acelerado de crescimento entre as décadas de 60 e 70. A partir da década de 70 cerca da metade da população

[1] Geógrafa. Doutoranda em Planejamento Ambiental no Curso de Pós Graduação em Geografia da UNESP-FCT – Campus de Presidente Prudente – São Paulo – Brasil. Apoio CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico. e-mail gisagarcia04@yahoo.com.br

nacional já se concentrava nas cidades. Houve, portanto, o que Menezes (1996) chamou de inversão da distribuição espacial da população entre o meio rural e o urbano, sendo que 71,2% da população que se concentrava no meio rural em 1960, declinou para 58,9% em 1970 e para 46,4% em 1980.

Os reflexos sócio-ambientais desse fenômeno foram, relevantes nas grandes áreas metropolitanas brasileiras, e desencadearam sérios problemas ambientais, com áreas críticas de degradação. São problemas que também vêm se manifestando de forma notável na estruturação do espaço urbano das cidades médias brasileiras, a exemplo de Londrina, localizada na região norte do Estado do Paraná.

Fundada em 1934, Londrina guarda em sua paisagem o desenho das transformações recentes e, sobretudo, inerentes ao processo urbano-industrial. Sua implantação ocorreu dentro de uma região que até meados do século XX possuía características de paisagem natural[2]*. A expansão urbana aconteceu rapidamente, impulsionada pela evolução da economia regional da época baseada na monocultura do café.*

O desenvolvimento histórico londrinense apresenta dois momentos marcantes, que estabeleceram o processo de crescimento urbano e conseqüentemente toda uma etapa de desenvolvimento industrial e prestação de serviços.

O primeiro, já citado, corresponde às primeiras décadas de ocupação (grande oferta de trabalho oferecida pelas extensas áreas de cultivo de café). O segundo momento é marcado pela liberação da mão de obra do campo que contribuiu com um crescimento significativo da população urbana em detrimento de quase 50% da população rural.

O desmatamento, a agricultura e conseqüentemente o ritmo que se imprimiu ao processo de urbanização retratam em grande parte as profundas transformações na paisagem norte paranaense, e permitem entender os problemas ambientais que a cidade de Londrina vem enfrentando, bem como sua população as tem vivenciado (MENDONÇA, 1994).

Partindo do conceito de paisagem elaborado por Bertrand (1971) segundo o qual o homem e os demais elementos naturais integram-se mutuamente, buscamos com a realização deste trabalho, analisar os acontecimentos históricos e suas implicações na paisagem na microbacia hidrográfica do Ribeirão Cambé.

As alterações mais significativas observadas na área drenada pelo ribeirão decorrem dos diversos usos e ocupação do solo: o comprometimento dos fundos de vales por ocupações inadequadas, processos erosivos, esgoto sanitário, aterro sanitário, indústrias sem sistemas adequados de tratamento de efluentes, assoreamento, poluição hídrica, dentre outros, são os principais problemas enfrentados hoje, pela microbacia do Ribeirão Cambé.

São problemas que nas últimas décadas estabelece metas previstas pelo planejamento urbano regional, que por sua vez vem ganhando importância nas esferas de decisões políticos-administrativas . As bases para o planejamento estão assentadas em teorias e métodos de ciências como a biologia, a geologia, as engenharias, entre outras. Neste contexto, a geografia como um todo, e as técnicas de geoprocessamento e análise de produtos gerados por sensores remotos em especifico, são de grande importância no trabalho de inventários e análises do quadro ambiental, que antes de qualquer coisa é um espaço, humanizado ou não, mais eminentemente geográfico.

Desse modo, os resultados aqui apresentados em forma de comunicação, refere-se aos produtos gerados a partir da análise da evolução do uso do solo com vistas à expansão urbana e industrial na área drenada pela microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé.

Apresentação da área:

[2] Mendonça (1994).

A microbacia hidrográfica do Ribeirão Cambé, compreende uma área de aproximadamente 77 km^2, dos quais cerca de 50Km^2 drena a área urbana e 26 km^2 de drenagem rural. Possui cerca de 27 km de curso principal, sendo 15 km de percurso urbano e 12 km de percurso rural. Possui 24 afluentes, porém foram considerados para este estudo os tributários dispostos na Carta Topográfica do Ministério do Exercito, 1996, escala 1:50000.

O ribeirão Cambé, juntamente com alguns tributários do seu alto e médio vale, formam os Lagos Igapó I, II, III e recentemente o Lago Igapó IV, disposto em seu médio vale e forma também o lago do "Parque Arthur Thomaz", área de lazer e de Preservação Ambiental. (Figura 1)

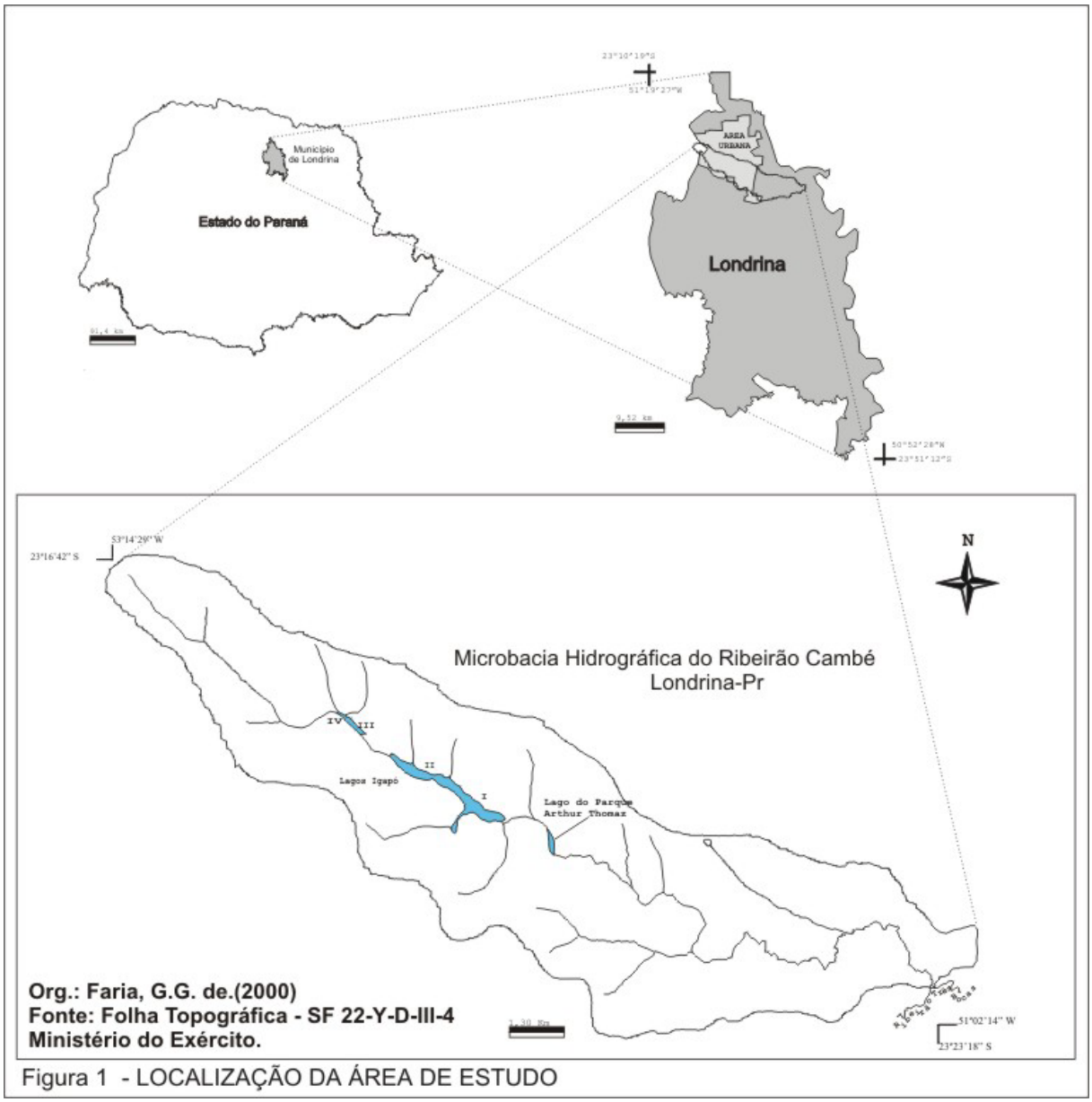


Figura 1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

METODOS E TÉCNICAS

Partes do trabalho cartográfico desenvolvido foram realizadas junto ao Laboratório de Agrometeorologia da EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária, unidade Londrina.

Para proceder a uma análise integrada da paisagem em três décadas, se fez necessário a confecção de um amplo material cartográfico que agrupasse em um banco de dados informativo todos os elementos que compõem a paisagem, quais sejam: elementos físicos,

biológicos e antrópicos, que se manifestam através do clima, relevo, vegetação, uso do solo, hidrografia e demais informações derivadas.

Esta etapa atende ao primeiro passo da metodologia geral para o estudo da Paisagem proposta por Passos (1988), e em se tratando do estudo da paisagem de uma microbacia hidrográfica utilizamos também a metodologia desenvolvida por Ross (1994) que apresenta uma análise integrada do meio físico-biótico e sócio-econômico utilizando a cartografia como instrumento de apoio para se implementar a análise e representar a síntese. A sistemática do trabalho constitui em um diagnóstico integrado através de um levantamento dos tipos de uso e ocupação do solo, sua dinâmica e evolução ao longo do tempo, os níveis de intervenções decorrentes, as transgressões à legislação e as conseqüências ao ambiente natural e à qualidade de vida da população.

As bases para a confecção dos materiais utilizados para a realização deste trabalho, foram geradas originalmente em escala 1:50000 a partir da Carta Topográfica do Ministério do Exército, 1996. A digitalização das seguintes informações: cotas altimétricas, limite da área da microbacia e drenagem –foram realizadas no SITIM/SGI, e importados para o sistema SPRING – Sistema de Processamentos de Informações Geograficas. O trabalho de reconhecimento dos usos do solo ao longo do período analisado foi realizado atendo etapas de processamento digital de imagens a partir do uso de produtos gerados por sensores (fotografias aéreas e imagens orbitais).

As informações contidas nas cartas: Processos Ambientais, Usos Transgressivos e Não Transgressivos da microbacia referem-se aos dados coletados empiricamente (controle de campo), dados referentes às consultas bibliográficas e órgãos ambientais do Paraná e também ao cruzamento de informações temáticas realizadas pelo sistema de informação geográfica SPRING.

A Carta Síntese de Derivações Ambientais foi realizada a partir do mapeamento de todos os dados apresentados acima (Processos erosivos, Usos transgressivos e não transgressivos e também a degradação hídrica). O mapeamento foi realizado em escala original de 1:50000 e apresentados aqui na escala simplificada e reduzida de 1:120000, atendendo a padronização das escalas das figuras apresentadas neste trabalho.

RESULTADOS

1 - Uso do Solo 1970/1980/1999:

A ocupação e uso do solo da região norte paranaense foi realizado atendendo aos processos mais gerais de incorporação de novas fronteiras agrícolas pelo processo de reprodução e acumulação do capital nacional, consoante com o capital internacional, ainda em meados da década de 20.

Os solos muito férteis, as condições topográficas, em sua maior parte com espigões de topos bem amplos e suavemente inclinados, juntamente com as condições climáticas, favoreceram o grande empreendimento imobiliário e colonizador da Companhia de Terras Norte do Paraná[3].

A paisagem de densa formação florestal que cobria, ainda nos idos da década de 40, quase a totalidade da região norte, passou a configurar-se como extensas áreas cultivadas pelo café, cultura que ocupou grandes áreas e motivou a vinda de milhares de migrantes e imigrantes para a região norte do Estado do Paraná.

Nas três primeiras décadas de ação da CTNP, a população norte paranaense triplicou, passando a representar quase a metade dos habitantes do Paraná (PADIS, 1991).

[3] A extensão das terras adquiridas pela CTNP do Governo do Estado do Paraná, nos anos 20, era de 510.430 alqueires paulista, correspondendo a 1.235.240,60 ha, situados entre o Rio Paranapanema, Ivaí e Tibagi.

O crescimento urbano de Londrina foi fortemente estimulado por ter sido a sede regional do empreendimento inglês e também por estar localizada numa excelente posição geográfica em relação aos recursos fisiográficos, demográficos e econômicos.

A partir da década de 60, as crises sucessivas da cafeicultura em decorrência das geadas e da oscilação dos preços no mercado internacional, bem como as mudanças na política nacional e na ordem capitalista internacional, ocasionaram grandes mudanças nas formas de uso do solo agrícola, traduzidos pela substituição do café, que impulsionou o desenvolvimento inicial da região, pelas lavouras temporárias caracterizadas pela alta tecnificação e mecanização.

Em termos ambientais, esse processo significou a intervenção na maioria dos ecossistemas naturais, convertidos em agrossistemas mecanizados, com a utilização cada vez mais generalizada de fertilizantes e agrotóxicos, o que resultou na erosão dos solos, contaminação dos recursos hídricos, mudanças climáticas e um grande desequilíbrio na fauna local.

Em termos sociais, as transformações do capitalismo no campo mostraram como conseqüências a liberação da mão de obra do campo, resultando na dispensa de milhares de trabalhadores que saíram da zona rural rumo às cidades em busca de emprego, ocasionando um rápido processo de urbanização e conseqüentemente proletarização dessa população.

Entre 1945 e 1980, o município conheceu elevadas taxas de crescimento populacional sofrendo, conseqüentemente, profundas transformações estruturais. Ficou para trás a sociedade predominantemente rural, cujo dinamismo fundava-se, primeiramente na agricultura do café e posteriormente nas culturas rotativas, e surgiu uma intricada sociedade urbano-industrial.

O acompanhamento desse processo dentro de uma unidade menor de análise, tida neste trabalho como uma microbacia hidrográfica, possibilitou atestar que os aspectos do processo de ocupação e uso do solo da cidade de Londrina se mostram também no domínio desta unidade.

A área urbana de Londrina, planejada pela Companhia de Terras Norte do Paraná, apresentava-se de forma aproximadamente quadrangular com traçado e ruas simétricas, semelhança clássica atribuída a um tabuleiro de xadrez e com uma área aproximada de 2 km^2 .

Algum dos propósitos para a criação de dezenas de núcleos urbanos na região colonizada pela CTNP era a de dar suporte às atividades rurais desenvolvidas na região. As áreas adjacentes ao tabuleiro de xadrez foram recortadas em pequenas propriedades rurais, que cresciam conforme se distanciavam do centro urbano, até atingir dimensões de grandes fazendas. As pequenas propriedades que circundavam o traçado urbano de Londrina mantinham-se em lotes de um, dois e três alqueires e atendiam ao mesmo desenho fundiário da CTNP, ou seja, estendia-se em estreitas e longas faixas de terras que iam do alto do espigão até os fundos de vale.

Em 1970 a área apresentava-se predominantemente rural, ocupadas em grande parte por plantações extensas de café. No entanto, estes cafezais não apresentavam características de cafeeiros produtivos, visto que, em análise detalhada das fotos aéreas[4], foi possível observar que apesar destas áreas estarem sendo ocupadas por café, os mesmos apresentam características de cafeeiros abandonados, pois não aparecem nas fotos com o porte de cafeeiros produtivos, ou seja, sem o porte arbóreo.

[4] A etapa de reconhecimento dos alvos e posterior classificação também envolveu etapas de montagem dos pares de aerofotos e estereoscopia.

As sucessivas geadas ocorridas ainda na década de 60 e 70 somadas à reorientação das políticas agrícolas, contribuíram com a dizimação de milhares de pés de cafés e vieram a modificar toda a estrutura sócio-economica e ambiental da região.

São modificações impressas na paisagem, pois as áreas ocupadas por cafeeiros em 1970 e que circundavam a centralidade urbana, estavam, ora esperando para serem substituídas por culturas cerealistas - rotativas, ora esperando pelo capital imobiliário.

A década de 1970 assinalou também a grande expansão urbana em direção aos baixos vales do ribeirão, bem como a incorporação de novos loteamentos nas áreas onde antes eram ocupadas pela cultura do café.

Com a execução do Projeto de Revitalização do Lago Igapó, houve a intensificação do processo de ocupação das áreas do médio vale da microbacia no decorrer dos anos 70, sendo que hoje a região dos representam uma das regiões mais nobres de Londrina.

Entre os anos de 1970 e 1980, a área total da microbacia recebeu aproximadamente 2.500 novas unidades de moradia, na maioria conjuntos habitacionais. As industrias localizadas na área da microbacia em 1970 apresentavam um número bem reduzido de construções. Em 1973, foi criada pela extinta SUDESIL (Superintendência do Desenvolvimento Industrial de Londrina) o Cilo 2 (Centro Industrial de Londrina). Sua criação estava voltada para a industrialização e ocorreu, principalmente, em face da pressão exercida por pequenas indústrias que reivindicavam lugares adequados para a instalação de suas industrias.

A implantação dos Cilos 2 e 3, respectivamente nas áreas de nascente dos ribeirões Cambé e Lindóia, demonstra o caráter deficiente dos planejamentos de uso do solo pois, mesmo havendo o remanejamento das indústrias este não aconteceu com base em uma setorização e/ou zoneamento das industrias por atividades de risco ambiental. Desse modo, estabeleceu-se no local industrias de atividades diversas, que vão desde fabricação de material plástico e fabricação de tecidos a industrias com atividades ligadas a fabricação de produtos do refino do petróleo e fabricação de produtos químicos para a agricultura.

Os dados levantados com relação à cobertura vegetal na década de 70, mostram que as exuberantes e densas vegetações pluviais tropicais descritas por Maack (1968) compunham apenas pequenos espaços da área total da microbacia. As fotos aéreas apresentam total ausência de cobertura vegetal ciliar nas margens do curso hídrico principal, bem como em muitos de seus tributários. Temos que nos idos de 1970, 83% das áreas que deveriam estar cobertas por vegetação, para principalmente assegurar a manutenção do canal hídrico, estavam altamente vulneráveis as ações dos agentes erosivos.

Os dados referentes ao uso do solo no ano de 1980 apresentam consideráveis reversões, ou mesmo, retrações de algumas classes de uso quando comparadas aos dados de 1970.

O ano de 1980 demonstrou um avanço considerável das culturas temporárias –soja/trigo- e também o crescimento urbano em todos os setores da microbacia, notadamente com menor avanço no baixo vale do ribeirão onde a declividade apresenta-se muito mais acentuadas.A ascensão da soja no Paraná entre os anos de 1970 e 1980 foi surpreendente, passando de 304.200 ha para 2.410.800 ha. Esse rápido crescimento foi propiciado pela tecnologia disponível e conjuntura favorável a essa cultura.

Além disso, em um mesmo terreno, há possibilidade de duas colheitas anuais, de verão e de inverno. Assim, o trigo passa a ser cultivado na mesma área da soja, durante o inverno, e o binômio soja/trigo passa a dominar a paisagem rural paranaense.

As conseqüências trazidas pela mudança na estrutura de produção agrícola contribuíram decisivamente para uma reorganização social e econômica e influíram no dinamismo e na configuração da paisagem de Londrina, e conseqüentemente na paisagem da microbacia do ribeirão Cambé.

A cultura do café representava uma atividade absorvedora de mão-de-obra rural, tinha-se trabalho o ano inteiro, ao passo que as culturas da soja e trigo, apresentavam-se como atividades repulsoras de mão-de-obra, uma vez que esta substituiu literalmente, o homem pela máquina.

As conseqüências são amplamente sentidas pelos trabalhadores (assalariados e volantes) que passam a se deslocar para outras regiões em busca de novas fronteiras agrícolas, ou passam a concentra-se em meios urbanos, em busca de trabalho.

As décadas de 70 e 80 representaram o período onde a população londrinense atingiu seu mais alto índice de crescimento face aos acontecimentos citados. O crescimento urbano incidiu de forma acelerada sem planejamento e infra-estrutura, acarretando modificações impactantes ao ambiente.

Em 1980 cerca de 38% da área estudada já estavam ora urbanizada, com graus de habitações adensadas, ora em processo de crescimento latente com loteamentos e arruamentos.

A análise comparativa entre as duas mostra que as áreas ocupadas por culturas de café nas proximidades na área urbana, transformaram-se em grandes áreas loteadas, ou ainda como áreas de vegetação rasteira/campos, resultado da substituição desta cultura por áreas vazias esperando para serem loteadas.

Alguns pesquisadores apontam que a incorporação de áreas rurais às áreas urbanas gerou os chamados vazios urbanos, que se referem a grades áreas sem nenhum tipo de ocupação ao lado de áreas bem adensadas. Este fenômeno significa um mau uso do solo, evidenciando um processo de crescimento urbano rápido e desordenado.

Na década de 80, as culturas temporárias tiveram um aumento considerável, assim como o crescimento da área industrial que também foi significativo.

Em suma, a evolução do uso do solo entre 1970 e 1980 pode ser compreendida como segue:

As áreas de café – culturas perenes - sofreram entre 1970-1980, um decréscimo de 19%, sendo que as classes que “ganharam” estes espaços foram às áreas urbanas: urbana, urbana em expansão e loteamentos. Conforme os dados, as áreas de campos também apresentaram consideráveis índices de aumento ocupando áreas de café. Este último pode ser entendido como a incorporação de áreas vazias (vegetação rasteira/campos) ao meio urbano, sinalizando áreas de especulação imobiliária.

Ao contrário do ocorrido numa escala maior de análise, constatamos que na área de pesquisa e dentro do período analisado, o avanço das culturas temporárias se deu nas áreas onde antes eram ocupadas por campos/vegetação rasteira, e não em detrimento das culturas de café.

A retração da classe campos/vegetação rasteiras somam um total de 7,2%, parte desta porcentagem foi ocupada por culturas da soja e trigo. Isso nos leva ao pressuposto de que o alto índice de vegetação rasteira apresentada na década de 70 assinala áreas que nas décadas anteriores -50 e 60- estavam tomadas pelo cultivo perene do café, que por sua vez, no final de dos anos 60 e no começo de 70 haviam sido erradicados em face das políticas agricolas e também da ação consecutivas das geadas. Dessa maneira, configuram-se como áreas agricultáveis esperando para serem ocupadas pelo cultivo da soja e trigo.

A diminuição das pequenas áreas verdes que ainda compunham a paisagem da microbacia na década de 70 aconteceu predominantemente pela expansão urbana, notadamente nos altos e médios vales, e também pelo cultivo temporário no baixo vale.

De modo geral as classes que mais sofreram retração entre as décadas de 70 e 80, foram as áreas verdes, representadas pelas classes: vegetação arbórea, vegetação rastear e vegetação arbórea e também as áreas ocupadas por café.

As classes referentes às áreas verdes somam uma porcentagem de decréscimo de 10%, representando uma área de 12,7 Km^2 de vegetação que foram erradicadas em detrimento de outros usos já citados.

Nas análises das décadas 70 e 80, foi possível constatar que a área apresentava-se com grande heterogeneidade de alvos (área urbana, industrial, lagos, vegetação, culturas, etc.), por outro lado mostra-se com uma homogeneidade de uso, ou seja, um ambiente predominantemente urbano e outro rural, que, obviamente estão intimamente ligados.

Já em 1990, a paisagem da área em estudo mostrava-se predominantemente urbana. Os números obtidos a partir do tratamento digital da imagem e cálculos de áreas realizados em ambiente SIG, mostram que a área urbanizada atende uma porcentagem de cerca de 46% da área total de estudo.

Somando esta porcentagem ao total da área tomada por indústrias, chegamos a 48% de área ocupada por edificações juntamente com toda uma estrutura de equipamentos e serviços urbanos que viabilizaram esta expansão.

As áreas de culturas apresentaram uma pequena queda quando relacionadas às décadas anteriores, ou seja, apresenta-se com cerca de 14,5% de área cultivada. Estas áreas de cultivo estão predominantemente localizadas no baixo vale do ribeirão, concentrando-se na sua maior parte na área da foz do ribeirão Cambé com o córrego Três Bocas

A realização de trabalhos de reconhecimento de campo permitiu constatar algumas atividades no baixo vale como o cultivo da soja, milho e atividades hortifrutigranjeiras.

Um fato de grande relevância da análise do uso do solo na década de 90 foi o considerável aumento das áreas verdes, representadas pelas classes vegetação arbórea/arbustiva e arbórea. Ao analisarmos os números, constatamos que o aumento foi significativo com relação aos anos anteriores, 1970 e 1980.

Embora os dados relativos à vegetação tenham sido propiciados, pelo acompanhamento das fotos aéreas, não se pode negar os bons resultados obtidos pela resolução do Landsat TM7 na classificação Maxver das classes relacionadas à vegetação.

Essa reconstituição espontânea da cobertura vegetal disposta na área da microcabia, que se configura hoje em matas secundárias, é um exemplo de que a regeneração espontânea tanto das matas, que foram dizimadas em um passado recente, como também das águas, dos solos, da fauna, etc., é possível. Porém e de acordo com Ross (1995), se faz necessárias duas condições básicas para que isso ocorra: tempo e trégua, ou seja, necessita-se dar oportunidade de auto-recuperação cessando as intervenções antrópicas.

As áreas urbanas compreendem a classes de uso que mais ocupou os espaços da microbacia. No período de quase 40 anos, os compartimentos de alto e médio vale foram quase totalmente tomados por áreas residenciais e em menor proporção por indústrias.

As áreas verdes ao longo do período, embora tenha apresentado decréscimo em 1980, mostrou uma considerável alta no período de 1980 e 1999.

As áreas de cultivo vieram, gradativamente, cedendo lugar às outras atividades, como por exemplo, às atividades urbanas e de lazer. Está última acontece no baixo vale, locais onde pequenas áreas que nos idos de 70 e 80 eram ocupadas por culturas, hoje se mostram com atividades ligadas ao lazer e recreação. Porém, ainda exerça atividades ligadas à produção agrícola, como foi constatado em campo.

Desse modo, temos dois compartimentos –alto e médio vale-, com uma dinâmica predominantemente urbana, entre áreas residenciais e prestadoras de serviços.

O alto vale do ribeirão é o local de maior concentração de industrias e as poucas áreas verdes que se encontram nestes dois compartimentos estão dispostas a montante do Lago Igapó IV.

As áreas de culturas estão predominantemente localizadas no baixo vale onde também se encontram as maiores porcentagens de vegetação rasteira/campos. Nos locais de predomínio de vegetação rasteiras, encontram-se pequenas chácaras, que como já foi dito, destina-se a atividades de lazer.

A retrospectiva histórico-geográfica dos fatos que permearam o processo de urbanização ocorrido na área drenada pelo ribeirão Cambé torna-se indispensável para compreender sua dinâmica atual, principalmente no que se refere às conseqüências ambientais acarretadas por tal fenômenoquais sejam: pavimentação, barragens, pontes e aterros que vieram modificar seu curso natural e, conseqüentemente, acelerar o processo de assoreamento de seus lagos principais, poluição generalizada de seus cursos hídricos, etc.

2 - Conseqüências Ambientais.

Através da comparação das formas de uso e ocupação do solo nos anos de 1970, 1980 e 1999, foi possível discorrer sobre as transformações ocorridas na paisagem da área drenada pelo Ribeirão Cambé e seus afluentes. A análise comparativa por décadas dos usos e ocupações do solo registra o rápido processo de urbanização e conseqüente implantação de equipamentos urbanos que delineiam hoje amplas modificações ambientais que resultaram em situações de degradação de diversos elementos componentes da paisagem do ribeirão Cambé.

a)- Ocupações urbanas:

Com cerca de 15 anos de antecedência da promulgação da lei federal nº 771/65 de 15 de setembro 1965, Londrina já contava com a Lei municipal nº 133, promulgada em 1951, que estabelecia a proteção das nascentes e matas ciliares em face do intenso crescimento da malha urbana registrada naquele período, e recentemente, a lei municipal 7482/98 que instituiu o Plano Diretor do município de Londrina, no Cap. II – seção I – art.29 e 30, também estabelece parâmetros consoantes aos da legislação federal e lei municipal:

Com base na legislação e consultas aos materiais cartográficos confeccionados realizamos uma análise comparativa, por décadas, da evolução das ocupações urbanas na área da microbacia. O objetivo foi o de proceder a um mapeamento das habitações que se localizam em locais inadequados ao assentamento humano, bem como em locais de preservação permanente.

Os resultados de maior relevância foram:

Ainda na década de 70, as áreas adjacentes aos lagos Igapó I e II, estavam totalmente desprovidas de vegetação ciliar, no entanto não havia ocupações urbanas. Já na década de 80, estas áreas já se encontravam tomadas por construções, desconsiderando o limite de ocupação estabelecido por lei.

No total, somente na área dos lagos, constam cerca de 70 proprietários de residências de alto padrão. São áreas cujos usos são considerados transgressivos a legislação, pois ocupa extensões que deveriam ser preservadas para a manutenção e qualidade das águas do lago Igapó. (Figura 2)

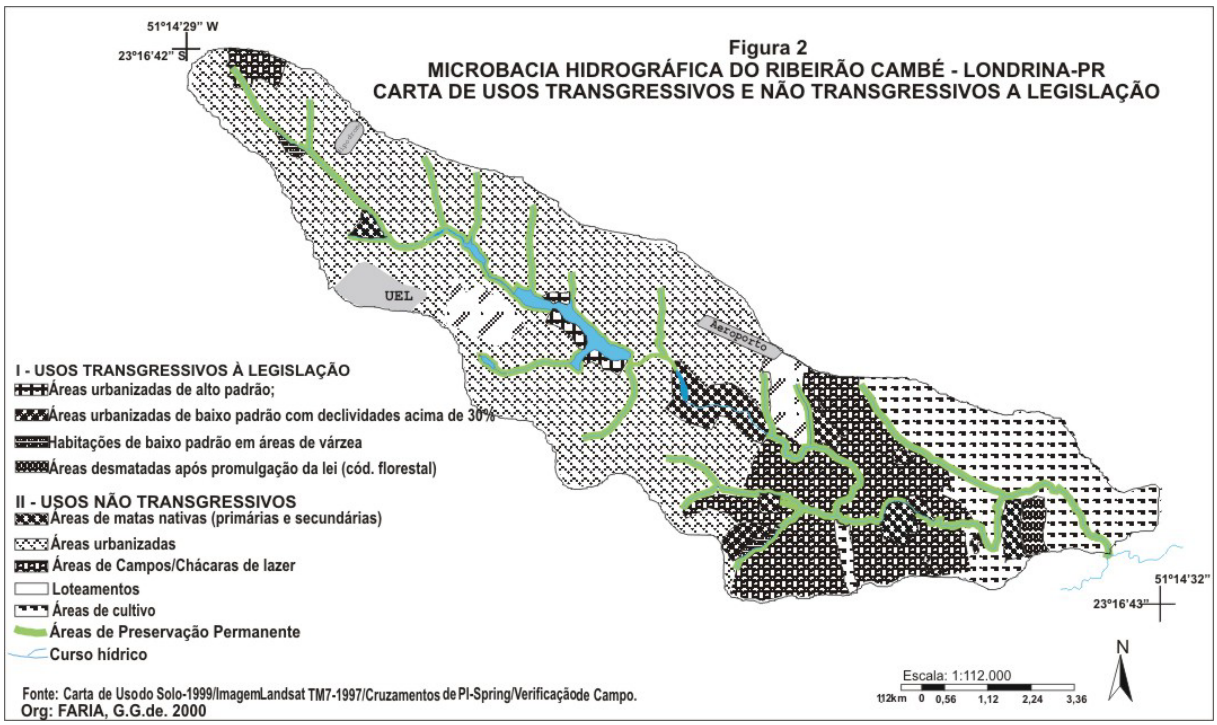


Figura 2
MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO CAMBÉ - LONDRINA-PR
CARTA DE USOS TRANSGRESSIVOS E NÃO TRANSGRESSIVOS A LEGISLAÇÃO

Dentro do processo de ocupação e expansão urbana do município de Londrina, registra-se enormes contingentes populacionais que, em face de migração campo-cidade, vem apresentando situações conflitantes relacionadas com a habitação. O processo de favelização no município apresenta dados relevantes pelo fato do intenso crescimento da população de baixa renda ou desempregada que procura melhores condições sociais e econômicas em Londrina.

Geralmente são migrantes de procedência rural, sem especialização para empregarem-se nas industrias e ao mesmo tempo não havendo empregos suficientes, acabam por não conseguirem se estabelecer dignamente nos centro urbanos.

A falta de oportunidades no campo impulsionou a vinda destas pessoas para os centros urbanos, o quais não apresentam estruturas para acolher tal população e, conseqüentemente sem trabalho e oportunidades, somados ao alto valor do solo urbano, acabam por concentrar-se em lugares periféricos, que na maioria das vezes, são lugares inadequados aos assentamentos humanos.

A microbacia do Ribeirão Cambé apresenta lugares aonde parte desta população vem, ao longo dos últimos anos, se concentrando. São áreas limítrofes urbanas, e sinalizam a direção desses assentamentos. São moradias precárias dispostas em um relevo ondulado e forte ondulado, com declividades acentuadas entre 12-30% e 30-47%. Trata-se, portanto, de áreas problemáticas à urbanização, e os programas de reassentamento da Prefeitura Municipal acontecem de modo lento e enquanto isso, a população residente fica a espera de uma adequada infraestrutura urbana e de saneamento básico.

O limite coincide com a “barreira física” existente à expansão urbana neste local, em decorrência da acentuada declividade, porém, o que se percebe é que direção preferencial desses assentamentos continua avançando sobre declividades cada vez mais acentuadas.

As características predominantes destes assentamentos conflitantes do ponto de vista físico-territorial, social e, sobretudo ambiental, se deve ao rápido crescimento ocasionado nesta área da microbacia. As ocupações aconteceram muito rapidamente, de forma desordenada e com uma infra-estrutura deficiente.

Atualmente, são áreas de tensão social em Londrina, pela dimensão da sua população, pelos agravos causados ao ambiente e notadamente pela queda da qualidade de vida da população ali residente.

b) - Processos erosivos:

A quase total modificação dos canais tributários do Ribeirão Cambé, bem como o seu canal principal, somam aos resultados das intensas interferências no seu sistema para a construção de vias de circulação com o conseqüente soterramento de nascentes, aterros para a construção/instalação de áreas de lazer, aterros para a construção de vias que ligam uma vertente à outra, como também a retificação de canais para a instalação de tubos condutores de efluentes domésticos e industriais.

São ações que intensificam a ação erosiva e o transporte de sedimentos para o ribeirão, que hoje se apresenta entulhado e com bancos de areia que podem ser vistos a olho nu.

Em 1997, em ocasião da disciplina de Geomorfologia, no Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina, visitamos quase que a totalidade dos tributários do Ribeirão Cambé, a fim de reconhecer em campo a ocorrência de processos erosivos detectados na análise de fotos aéreas observadas em sala de aula. Em setembro de 2000, estivemos novamente no campo, também na intenção de subsidiar este estudo, percorrendo a mesma área no intuito de constatar se houve modificações expressivas no comportamento dos processos erosivos observados em 1997.

Sem muitas alterações, observamos alguns processos que se mantiveram e outros que desapareceram em face da implantação/construção de novas edificações. Além dos processos erosivos, observamos também alguns usos transgressivos às leis de proteção ambiental.

A microbacia do Ribeirão Cambé, em sua área urbana, apresenta os seguintes processos erosivos: ravinamento, movimentos coletivos e os bancos de areia.

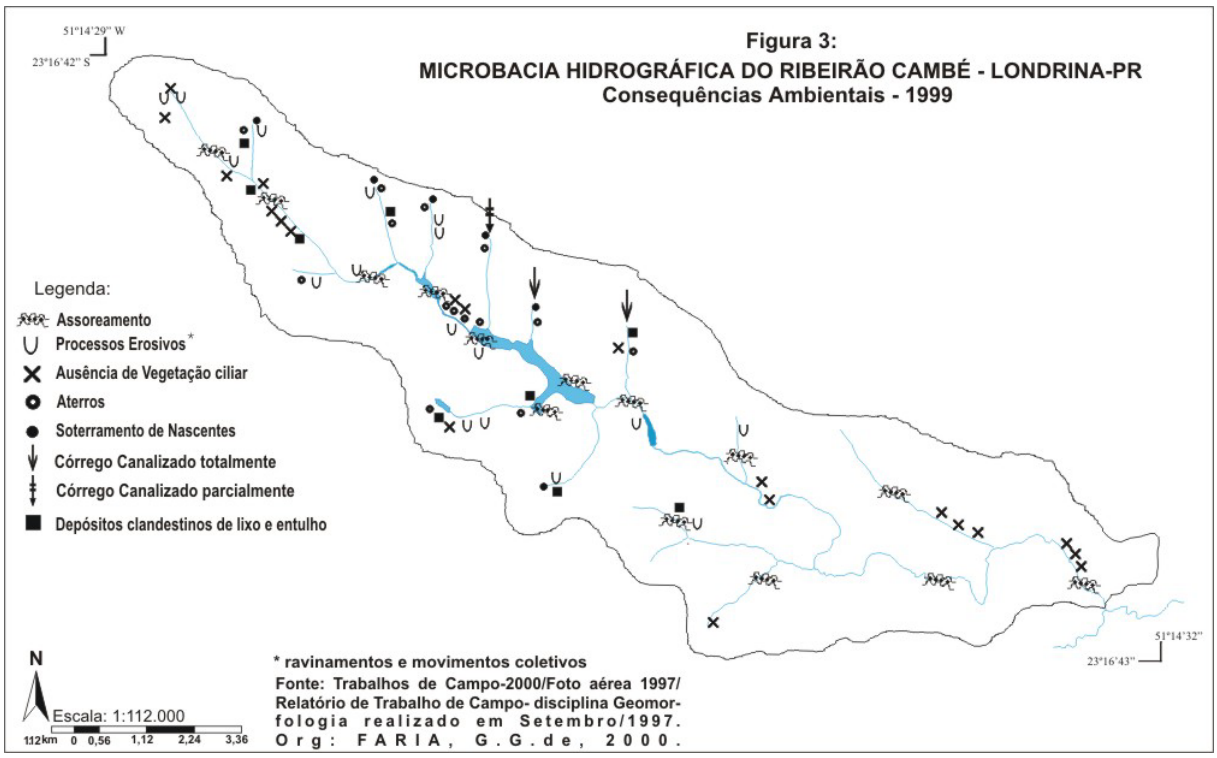
Os ravinamentos estão associados aos loteamentos desabitados ou semi-habitados, este processo ocorre por haver nestes locais uma vegetação rasteira (classes vegetação rasteira/campos), que desvia o escoamento difuso tornando-o concentrado. É válido ressaltar que tais movimentos estão associados a classe de declividade de 5 a 12%.

Os movimentos coletivos estão associados à classe de declividade de 12-30%, e está ligado aos aterros para a construção de arruamentos, que, devido à força das águas, vão se movimentado gradativamente para jusante.

Os bancos de areia estão exclusivamente ligados ao processo de sedimentação dos Lagos Igapó I, II, III e IV. Esta sedimentação/assoreamento se dá através de materiais carreados pelos diversos tributários do ribeirão Cambé, e também pelos efluentes que este recebe desde a sua cabeceira. Os sedimentos e outros tipos de efluentes encontram na área dos lagos, ambiente propício para se decantarem e depositarem, devido principalmente, à baixa velocidade do curso d'água.

A estes fatores soma-se o fato de a área de estudo possuir um número considerável de terrenos utilizados para cultivos de subsistências ou mesmo produtos da cultura temporária. Muitos destes terrenos situam-se muito próximos aos leitos dos córregos, e por não desenvolverem nenhuma técnica agrícola de contenção da erosão, contribuem eficazmente na exportação de sedimentos.

Alguns dos tributários do ribeirão Cambé estão parcialmente ou totalmente canalizados. Está prática, bastante comum em bacias hidrográficas urbanas, contribui de modo mais rápido com o transporte de detritos para os lagos. O reconhecimento empírico dos tributários possibilitou o apontamento das ocorrências de processos erosivos bem como de atos transgressivos às leis de proteção ambiental. (Figura 3)



c) - Poluição hídrica:

O ribeirão Cambé tem sua área de nascente compreendida na área limítrofe entre Londrina e o município de Cambé, área conurbada onde foi instalado em 1970 o CILO 2 (Cilo Industrial de Londrina), local onde se instalou dezenas de indústrias, não havendo restrições ao tipo de atividades desenvolvidas por estas. Segundo o enquadramento da tipologia adotada pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1980), são empresas que na grande maioria apresenta potencial poluidor de acordo com suas atividades, quais sejam: beneficiamento de couros e peles e produtos similares, fabricação de artefatos e material plástico, produtos alimentares, bebidas, têxtil, fabricação de produtos do refino de petróleo, etc.

As águas residuárias urbanas (resíduos coletados da vida diária) e também as águas de origem industrial são as duas principais fontes de poluição das águas do ribeirão Cambé, somado a estas fontes estão os vazamentos acidentais e derrames clandestinos de substâncias poluidoras.

Com o objetivo de realizar o zoneamento hídrico-ambiental da microbacia, utilizamos a metodologia proposta por Mendonça (1993) e desenvolvida por Cunha (1993), que apresenta uma análise a partir da correlação dos dados obtidos, quais sejam: densidade de urbanização, análise de parâmetros de qualidade de água, proximidades com industrias potencialmente poluidoras, chegando ao Zoneamento hídrico-ambiental.

Desse modo, a partir dos parâmetros analisados e estabelecidos pelo IAP – Instituto Ambiental do Paraná em consonância com a Resolução nº 20 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, e de acordo com o posicionamento dos pontos fixos de coleta, realizamos o zoneamento hídrico das águas do ribeirão Cambé proposto por Mendonça (1993) na sua disposição urbana, uma vez que o enquadramento atingiu somente esta área.

Outros indicadores analisados para o zoneamento hídrico foram: o tipo de urbanização (densa, esparsa e nula) observado a partir da imagem Landsat TM7 e observações de campo, e também a proximidade dos pontos de coleta com as indústrias, localizadas preferencialmente a montante do ponto de coleta estabelecido pelo IAP.

Quanto aos parâmetros de qualidade da água foram observados apenas os parâmetros Coliformes Fecais (CF) e Oxigênio Dissolvido (OD), por entender assim como Cunha (1996), que o primeiro (CF) por ser potencialmente indicador de organismos patogênicos; e o segundo (OD) por indicar a presença de oxigênio na água, substância vital.

De acordo com os dados alcançados, realizamos o mapeamento da degradação hídrica do alto e médio vale do Ribeirão Cambé, as quais mostraram três zonas de degradação: fraca, moderada e forte.

Toda a área drenada pelo ribeirão localizada na área urbana de Londrina, incluindo todos os tributários apresentaram parâmetros de forte degradação de suas águas, ou seja, 34 Km de extensão (curso principal e afluente) estão totalmente comprometidos com a poluição urbana e industrial. São praticamente insignificantes as áreas com moderada ou mesmo fraca degradação.

Os produtos de síntese dentro da abordagem geográfica que buscam, sobretudo, um entendimento integrado da paisagem, são obrigatoriamente especializados no território objeto da pesquisa, e seus conteúdos devem contemplar, de forma sintética, as informações pesquisadas.

Esse produto, segundo Ross (1995), se caracteriza por revelar os conflitos entre os usos inadequados dos recursos naturais, conflitos entre diferentes tipos de usos e recursos naturais, ou ainda conflitos entre os usos e a legislação ambiental incidente.

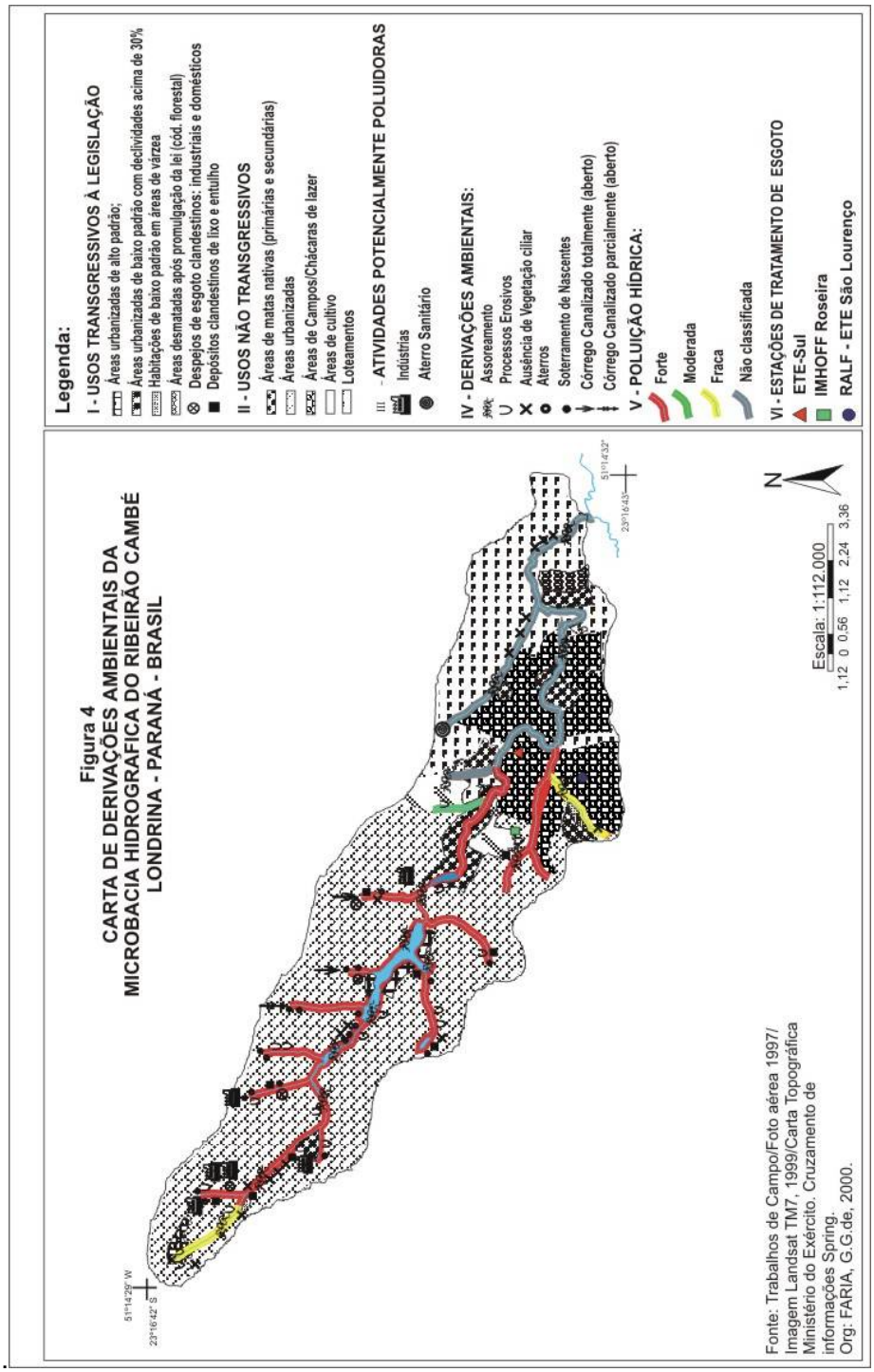
A Carta Síntese de Derivações Ambientais (Figura 4) foi realizada a partir do mapeamento de todos os dados apresentados acima (Processos erosivos, Usos transgressivos e não transgressivos e degradação hídrica). O mapeamento foi realizado em escala original de 1:50000 e apresentados na escala simplificada e reduzida de 1:120.000, atendendo a padronização das escalas apresentadas neste trabalho. A legenda adotada para representar os dados obtidos por este trabalho segue a proposta metodológica de Ross (1994) e está abaixo relacionada e sintetizada no seu significado.

I – Usos trangressivos à legislação: Áreas urbanizadas de alto padrão; Áreas urbanizadas de baixo padrão com declives acima de 30%; Depósitos clandestinos de lixo em entulho;Curso hídrico receptor de despejos clandestinos: industriais e urbanos; Habitações de baixo padrão em áreas de inundação.Áreas desmatadas após promulgação da legislação. [Notadamente são usos que apresentam irregularidades quanto a sua localização em decorrência da legislação federal: Lei 4771/65 – art. 1º e 2º. E artigo 190 da lei orgânica do município de Londrina promulgada em 06/abril de 1990 e Lei municipal de Londrina nº 133 de 1951].

II – Usos não trangressivos: Áreas de mata nativas representativas (primárias e secundárias); Áreas urbanizadas; Áreas de Campos/Chácaras de lazer;Loteamentos. [São usos relacionados à cobertura vegetal e habitações sem restrições quanto à localização avaliadas a partir das declividades e recuo correspondente aos determinados pela legislação].

III – Derivações ambientais: Assoreamento; Degradação hídrica: fraca/moderada/forte; Processos Erosivos; Trechos com ausência de vegetação ciliar; Aterros; Soterramento de nascentes;Córrego totalmente canalizado;Córrego parcialmente canalizado. [Refere-se à síntese das conseqüências ambientais pesquisadas na área drenada pela microbacia].

IV - Localização das atividades potencialmente poluidoras: Indústrias; Aterro sanitário



REFERÊNCIAS

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global – esboço metodológico. Caderno de Ciências da Terra. IGEO/USP. São Paulo, 27p., 1971/1972.

CUNHA, F.C.A. da. Crescimento Urbano e poluição hídrica na zona norte de Londrina – Pr. Mestrado em Geografia/FCT/UNESP, Presidente Prudente-SP, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. Classificação Industrial do IBGE. Rio de Janeiro, 1980.

MAACK, Reinhard. Geografia Física do estado do Paraná. Curitiba: BADEP/UFPR, 1968.

MENDONÇA, F.A. O clima e o planejamento urbano de cidades de porte médio e pequeno: proposição metodológica para estudo e sua aplicação à cidade de Londrina/PR. São Paulo: UDP, 1994. Tese (Doutorado em geografia) – DEGEO/FFLCH/USP.

MENDONÇA, F.A. Diagnóstico ambiental de Microbacia Hidrográfica – proposição metodológica. Enc. De Geografia da América Latina, 4. Mérida, 1993, Anais... Mérida Universidad, 1993.

MENEZES, C.L. Desenvolvimento urbano e meio ambiente: A experiência de Curitiba. Campinas, SP: Papirus, 1996.

PADIS, P.C. Formação de uma economia Periférica: o caso do Paraná. São Paulo: HUCITEC; Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, 1981.

PASSOS, M.M. dos. Biogeografia e Paisagens. FCT/UNESP – UEM / Maringá-Pr. 1988

ROSS, J.L.S. e MOROZ, I.C. Problemas Ambientais nas áreas de proteção aos mananciais da região metropolitana de São Paulo. Revista do Dept. de Geografia. USP/FFLCH-SP, n. 7, p.35-48, 1994.

ROSS, J.L.S. Análises e sínteses na abordagem geográfica da pesquisa para planejamento ambiental. Revista Dept. de Geografia. USP/FFLCH-SP, nº 9, p.65-76, 1995.